

深紫外 LED 用結合ピラー AlN バッファーの改善

Improvement of Connected-Pillar AlN structure for buffer layer of Deep-UV LEDs

理研¹, 埼玉大²○豊田 史朗^{1,2}, 水澤 克哉^{1,2}, 鎌田 憲彦², 平山 秀樹^{1,2}RIKEN¹, Saitama Univ.²○S.Toyoda^{1,2}, K.Mizusawa^{1,2}, N.Kamata², and H.Hirayama^{1,2}E-mail: hirayama@riken.jp

背景 AlGaIn 系深紫外 LED の効率は最近の研究で急速に向上してきたが[1-2], 光取出し効率は現在も 8%程度と低く最後の課題となっている。本研究では, 縦光導波特性を持つ結合ピラー AlN の導入と透明 p-AlGaIn コンタクト層の導入により光取出し効率の飛躍的な向上を狙っている。今回本研究では, 結合ピラー AlN バッファーのコアレセンス時の平坦性改善と, さらなる貫通転位密度の低減を目的として, PSS(Patterned Sapphire Substrate) の配置パターンの変更と周期の拡大を検討した。

実験・結果 3 角格子状の PSS パターンをオリフラに対して 30 度回転させた, 「回転パターン PSS」上に, 「アンモニアパルス供給多段成長法」を用いて貫通転位の少ない AlN 核を形成した後, 高温 (~1400°C), 低 V/III 比成長により AlN ピラー配列を形成した (図 1 参照)。さらに横エンハンス成長の成膜条件をコントロールし平坦埋め込みを行い, 結合ピラーバッファーを形成した。ピラーは正確な形状の六角柱が辺を隣接して充填された構造となり, 従来パターンの場合より平坦埋め込み成長が容易であることが分かった。続いて, PSS パターンの周期を従来の 3.4 μm から 6 μm 周期に拡大させた拡大パターン結合ピラーを形成した。横方向成長領域を拡大することでピラーを太くすることに成功し (図 2 参照), AlN ピラーバッファーの貫通転位密度低減の可能性を示した。 **参考文献** [1]Hirayama, et al., APL, 91, 071901 (2007), [2]Hirayama, et. al., PSS(a), 206, 1176 (2009).



図 1. AlN ピラー構造の光学顕微鏡像

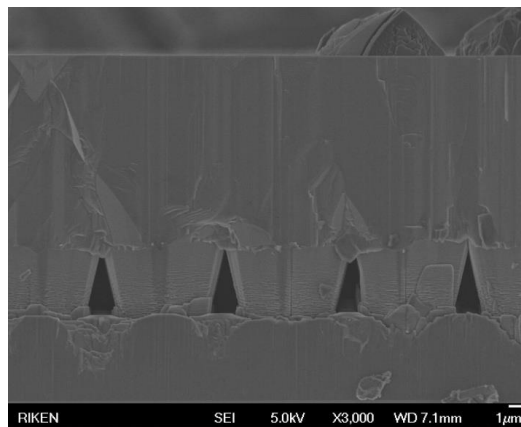


図 2. 結合ピラー AlN 構造の断面 SEM 像